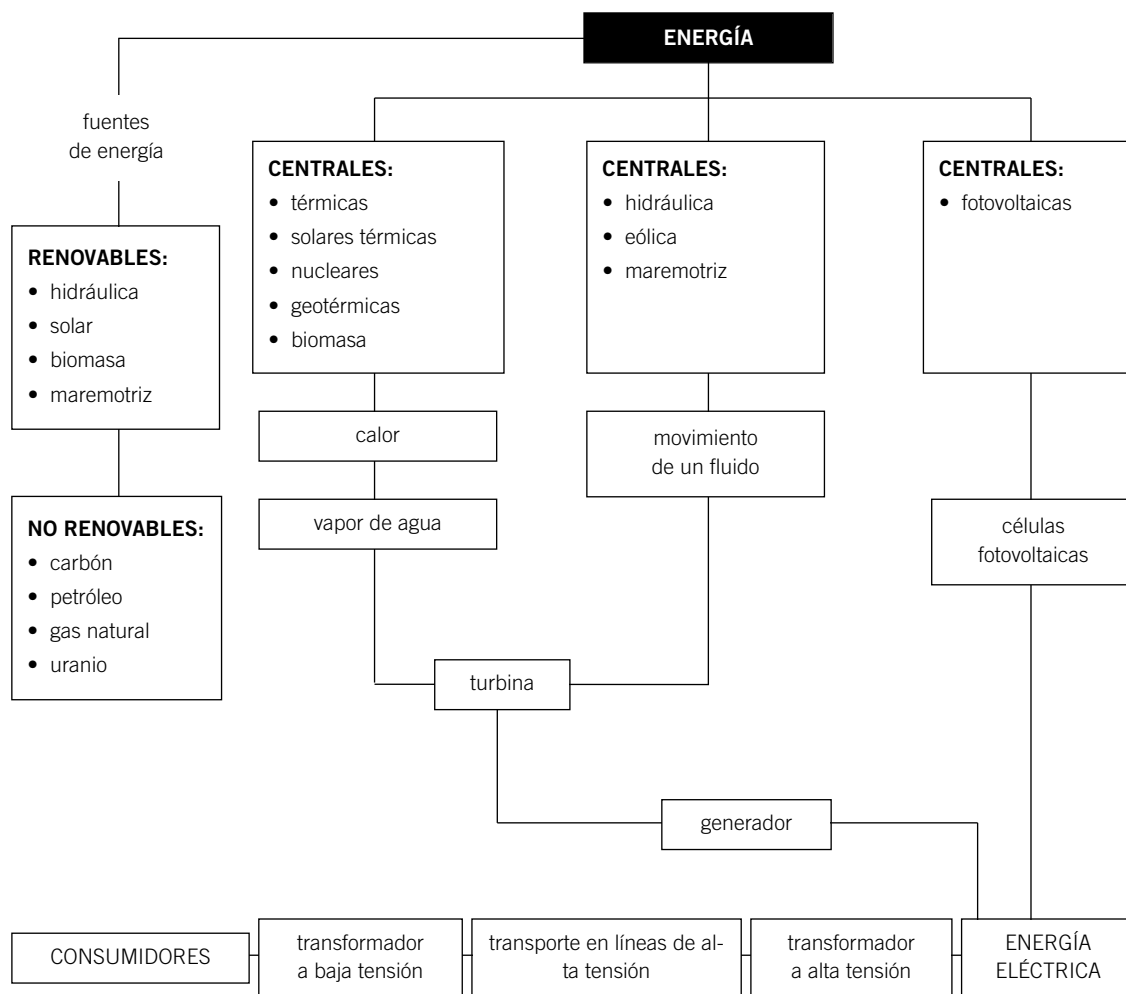


MAPA DE CONTENIDOS



OBJETIVOS

- Conocer los distintos tipos de transformaciones energéticas que se producen en los aparatos que utilizamos cotidianamente cuando dichos aparatos se ponen en funcionamiento.
- Conocer de qué maneras se obtiene hoy la energía, y describir el proceso de transporte y distribución de la energía eléctrica desde los centros de producción hasta los lugares de consumo.
- Identificar las características y el modo de funcionamiento de los diferentes tipos de centrales eléctricas que existen.
- Repasar cuáles son las fuentes de energía más utilizadas en la actualidad, mostrando las principales ventajas y desventajas de cada una de ellas.
- Diferenciar los aparatos que consumen una gran cantidad de energía eléctrica de los de bajo consumo.

CONTENIDOS

CONCEPTOS

- Medida del consumo eléctrico. El kilovatio hora.
- Tipos de energía: mecánica, térmica, química, radiante, acústica y eléctrica.
- Transformaciones de la energía.
- Uso de la energía eléctrica: producción, distribución y consumo.
- Tipos de centrales eléctricas: hidroeléctrica, térmica de combustibles fósiles, térmica nuclear, térmica solar, solar fotovoltaica, eólica.
- Otros tipos de centrales eléctricas: maremotrices, geotérmicas y heliotérmicas. Energía de la biomasa.

PROCEDIMIENTOS, DESTREZAS Y HABILIDADES

- Interpretación de esquemas sobre el funcionamiento de las centrales eléctricas.
- Identificación de los diferentes tipos de energía y sus transformaciones más importantes.

ACTITUDES

- Valoración de la enorme importancia que ha tenido el desarrollo de la electricidad para nuestro modo de vida actual en las sociedades industrializadas.
- Fomento de hábitos destinados a disminuir el consumo de energía eléctrica.
- Interés por conocer aquellas características de un aparato eléctrico que determinan su consumo.
- Interés por conocer el proceso que se sigue en una central eléctrica para generar electricidad.
- Sensibilidad hacia el uso de energías alternativas para generar electricidad.

EDUCACIÓN EN VALORES

- 1. Educación para el consumidor.** Uno de los objetivos principales de la unidad es fomentar el interés de las alumnas y los alumnos por conocer las características de los aparatos eléctricos que determinan su consumo, para poder así desarrollar hábitos destinados al ahorro energético.
- 2. Educación ambiental.** Se trata de sensibilizar a los alumnos hacia el uso de energías alternativas como forma de generar electricidad, frente a las fuentes de energía convencionales, como el carbón o el petróleo, más contaminantes. Además, deben ser conscientes de los pros y contras del resto de energías convencionales.

COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN

Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico

El conocimiento de las distintas fuentes de energía, su clasificación y aprovechamiento es un contenido fundamental que contribuye a la adquisición de esta competencia. El conocimiento sobre la forma de generar energía en las distintas centrales capacita al alumno para entender la interacción con el mundo físico.

Competencia social y ciudadana

Esto se consigue desarrollando en el alumno la capacidad y disposición para lograr un entorno saludable y una mejora en la calidad de vida, mediante el conocimiento y análisis crítico de la repercusión medioambiental de la actividad tecnológica y el fomento de las actitudes responsables de consumo racional.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar transformaciones de energía en aparatos eléctricos que utilizamos cotidianamente.
2. Describir el funcionamiento básico de las principales centrales eléctricas en funcionamiento en nuestro país.
3. Comparar los procedimientos empleados para producir energía eléctrica en las diferentes centrales.
4. Clasificar los aparatos eléctricos que utilizamos a diario en función de su elevado o reducido consumo de energía.
5. Describir cómo se lleva a cabo el transporte de energía eléctrica desde las centrales eléctricas hasta los lugares de consumo.

ÍNDICE DE FICHAS

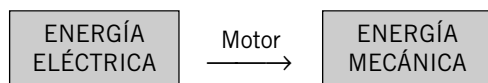
TÍTULO DE LA FICHA	CATEGORÍA
1. Corriente eléctrica	Refuerzo
2. Tipos de energía y transformaciones	Refuerzo
3. Producción de energía eléctrica	Ampliación
4. Distribución y consumo	Ampliación
5. Un motor de vapor sin piezas móviles	Refuerzo
6. Un horno solar (I)	Ampliación
7. Un horno solar (II)	Ampliación
8. Lectura. La contaminación por el uso de combustibles fósiles	Refuerzo
9. Informe de la ONU	Ampliación
10. En la Red (I)	Ampliación
11. En la Red (II)	Ampliación
12. Evaluación	Evaluación
13. Autoevaluación	Evaluación

TÍTULO DE LA FICHA	CATEGORÍA
14. Soluciones	Evaluación
15. Fuentes de energía renovables y no renovables	Contenidos para saber más...
16. El carbón	Contenidos para saber más...
17. El petróleo (I)	Contenidos para saber más...
18. El petróleo (II)	Contenidos para saber más...
19. El gas natural	Contenidos para saber más...
20. ¿Cómo funcionan las centrales eléctricas? (I)	Contenidos para saber más...
21. ¿Cómo funcionan las centrales eléctricas? (II)	Contenidos para saber más...
22. ¿Qué son las fuentes de energía alternativas?	Contenidos para saber más...

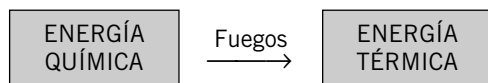
PÁG. 104

- 1 Las transformaciones energéticas que tienen lugar en cada caso son:

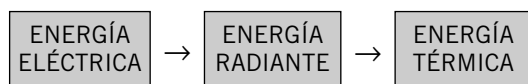
a) Batidora:



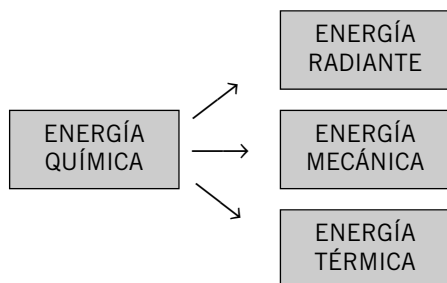
b) Cocina de gas:



c) Microondas:



d) Fuegos artificiales:



- 2 Para calentar la comida necesitaremos:

$$1.000 \text{ kcal} \cdot \frac{4.180 \text{ J}}{1 \text{ kcal}} = 4,18 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Y si usamos la electricidad:

$$4,18 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}} = 1,16 \text{ kWh}$$

Conviene utilizar el kWh como unidad estándar para expresar el consumo energético de los aparatos eléctricos en el hogar.

PÁG. 108

- 3 Los coches disponen de un generador que está conectado mediante una correa y una polea al motor. Cuando el coche está parado, puede necesitar energía eléctrica para arrancar o para encender las luces. Para ello, dispone de una batería que almacena electricidad mientras el motor está en marcha.

- 4 Respuesta práctica. Pedir a los alumnos y alumnas que busquen las líneas de alta tensión aéreas y miren hacia dónde van. Estas líneas de alta tensión

están conectadas con los transformadores reductores de tensión de los centros de consumo.

5

APARATO	CON RED DE 220 V		
Vídeo	$V = 220 \text{ V}$	$I = 2 \text{ A}$	$P = 440 \text{ W}$
Radio	$V = 220 \text{ V}$	$I = 0,25 \text{ A}$	$P = 55 \text{ W}$
Reloj despertador	$V = 220 \text{ V}$	$I = 0,1 \text{ A}$	$P = 22 \text{ W}$

APARATO	CON RED DE 12 V		
Vídeo	$V = 12 \text{ V}$	$I = 2 \text{ A}$	$P = 36,6 \text{ A}$
Radio	$V = 12 \text{ V}$	$I = 0,25 \text{ A}$	$P = 4,6 \text{ A}$
Reloj despertador	$V = 12 \text{ V}$	$I = 0,1 \text{ A}$	$P = 1,8 \text{ A}$

Reduciendo la tensión se necesita mucha más intensidad para conseguir la misma potencia. Si la red de alimentación estuviera a 12 V, los cables deberían ser de mayor sección. El inconveniente es que los cables tienen un precio más elevado y que los tubos que recorren la instalación deben ser también mayores.

PÁG. 109

- 6 Las centrales térmicas utilizan combustibles fósiles, como son el carbón, el petróleo y el gas natural. Estos combustibles tienen un gran poder calorífico.

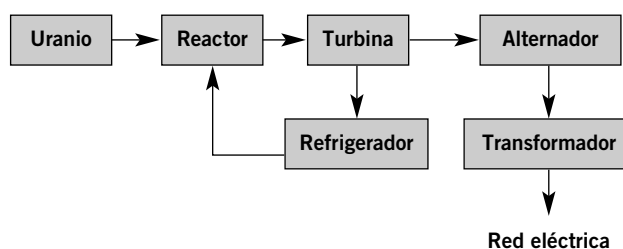
Las centrales nucleares también son térmicas, pero, en este caso, emplean combustible nuclear: uranio o plutonio.

La leña es un combustible que podríamos utilizar en la central térmica, pero su poder calorífico es mucho menor que el de los combustibles fósiles, por lo que, para conseguir un buen rendimiento, sería necesaria mucha cantidad de combustible.

PÁG. 110

- 7 Respuesta gráfica:

E. química → E. térmica → E. mecánica → E. eléctrica



- 8** Las barras de control sirven para frenar la reacción. El refrigerante sirve para extraer el calor del núcleo. Según el tipo de central, este calor puede pasar a otro circuito, que es el que evapora el agua que pasa por las turbinas, o ser este mismo circuito el que pasa por las turbinas, debiendo estar éstas en el edificio de contención.

Los refrigerantes también son diferentes según el tipo de central.

PÁG. 111

- 9** La función de ambos es transformar la energía mecánica que tiene una determinada masa de agua debido a la altura, en energía eléctrica.

La turbina es un dispositivo con una corona de paletas, dispuestas alrededor de un eje central, que gira debido al paso del agua.

La turbina y el alternador están acoplados mediante un eje, de forma que ambos giran solidariamente y, de esta manera, el alternador genera electricidad.

- 10** Respuesta libre. Ver el esquema de la página 99 del libro.

1. Se construye un **embalse** utilizando el agua de un río.
2. El agua cae desde el embalse por un *canal* efectuado en la presa.
3. El agua llega a la **turbina**, un elemento con paletas dispuestas alrededor de un eje central que sigue el paso del agua.
4. La turbina está acoplada a un **generador** eléctrico. El movimiento de la turbina se convierte así en electricidad de bajo voltaje.
5. Después, la corriente eléctrica se convierte en corriente con alto voltaje que será distribuida a través de los **tendidos eléctricos**.
6. El agua se recoge en un **desagüe** y se emplea para regar, por ejemplo.

PÁG. 113

- 11** Los dos tipos de centrales realizan la transformación de la energía de la misma forma. En ambos casos utilizan la energía calorífica para transformarla en electricidad.

Las centrales térmicas convencionales consiguen la energía térmica mediante el consumo de combustibles fósiles.

La central solar aprovecha la energía de la radiación solar para producir energía térmica.

Para conseguir electricidad, se calienta agua hasta convertirla en vapor. El vapor, a gran presión y temperatura, mueve una turbina conectada a un generador eléctrico.

- 12** Existen muchas aplicaciones para estos paneles solares. Algunas de estas aplicaciones son:

- Puestos de auxilio en la carretera.
- Iluminación en zonas apartadas.
- Coches solares.
- Naves espaciales.
- Casas de campo.

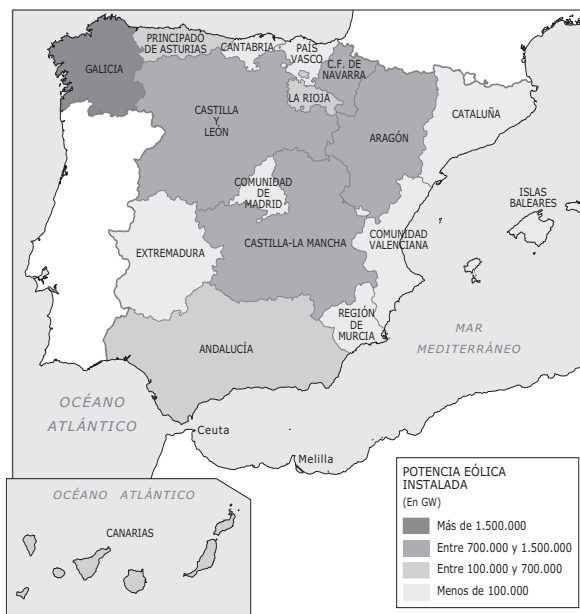
- 13** Las paneles solares generan poca energía y, para conseguir una cantidad de energía aceptable, requieren grandes espacios.

PÁG. 114

- 14** El viento a gran velocidad hace girar las aspas del rotor. Un sistema multiplicador de velocidad transmite el movimiento a un generador, que induce una corriente eléctrica.

- 15** La velocidad que adquiere el rotor no es suficientemente alta como para que el alternador induzca una corriente eléctrica. El multiplicador es un sistema de transmisión por engranajes que aumenta la velocidad de giro del rotor para adaptarla a la que necesita el generador con el fin de inducir corriente.

- 16** Respuesta libre. El siguiente mapa muestra la potencia eléctrica instalada (2004) en parques eólicos.



PÁG. 118 y 119

- 17 Sol → energía radiante y energía térmica.
 Biomasa → energía química.
 Hidráulica → energía mecánica.
 Eólica → energía mecánica.
 Carbón, gas, petróleo → energía química.

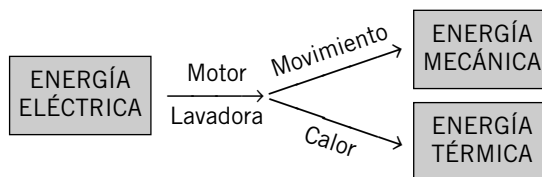
- 18 Respuesta libre. Ejemplo: energía eléctrica en energía mecánica en un ventilador o en un exprimidor.

19	Renovables	No renovables
	<ul style="list-style-type: none"> Bioalcohol. Aceite vegetal. Viento. Madera. Hidráulica. 	<ul style="list-style-type: none"> Gas natural. Uranio. Petróleo. Gas metano.

- 20 El frigorífico emite calor al exterior por su parte posterior, y por eso se pone una rejilla que facilita esa emisión al aire, pero es una «calefacción» muy poco rentable.
- 21 El chorro sale porque en la descomposición de los animales se formó no sólo el petróleo, sino también gases, que al no poder salir están fuertemente comprimidos. Al perforar el pozo, empujan al petróleo hacia arriba con mucha fuerza.
- 22 El vapor que sale de la caldera, a gran presión y temperatura, pasa por una turbina formada por varias hélices. El vapor choca con las hélices, que obligan a girar a la turbina. El generador eléctrico que está unido a la turbina gira junto con ésta y con el movimiento se genera electricidad.
- 23 El mayor inconveniente es que en lugares tan inaccesibles no se puede controlar que estos residuos no tengan escapes de radiación, sobre todo cuando su vida media puede ser de miles de años. Además, dejamos a las generaciones futuras un problema que deberíamos solucionar nosotros.
- 24 a) Plancha de vapor.



- b) Lavar con agua caliente.



- 25 La principal diferencia es la potencia que proporciona y, por tanto, el tamaño. Menor de 5.000 kW para la minicentral. El funcionamiento y los elementos que las forman son los mismos.
- La principal ventaja de las minicentrales es que pueden situarse en muchos más cauces, no necesitan presas tan grandes. Incluso en algunos casos no necesitan presa, puesto que basta con desviar el cauce del río y, después de hacerlo pasar por las turbinas, devolver el agua al río. (Como la central de la imagen del libro.)
- 26 Agua: presa → canal → turbina → desagüe.
 Electricidad: generador eléctrico → transformador → red eléctrica.
- 27 La temperatura de la Tierra aumenta siempre con la profundidad; lo que ocurre es que este aumento no es significativo: 3 °C cada 100 m. Sólo resulta rentable en zonas volcánicas donde este aumento puede ser de 20 °C cada 100 m. Puede hacerse un pequeño cálculo para razonar esta cuestión:
- Si cada 100 m aumenta 3 °C la temperatura, para conseguir un aumento de 90 °C (evaporar agua a 10 °C) necesitaríamos hacer un pozo de 3.000 m.
- 28 No podemos situarla en cualquier playa porque necesitamos que la diferencia entre la marea alta y la marea baja sea lo suficientemente significativa para poder aprovecharlo y que sea rentable la construcción del embalse.

29

	¿SE APAGAN POR LA NOCHE?	¿POR QUÉ?
Central térmica	NO	Se gasta combustible en volver a poner la central en funcionamiento.
Central hidráulica	SÍ	Para que no funcione basta con cerrar la compuerta. Se puede recoger la energía sobrante de otra central si la central hidráulica es de bombeo.
Central nuclear	NO	Se necesita tiempo para parar la reacción nuclear y también para volver a arrancar.
Central eólica	NO	Durante la noche podemos aprovechar la energía del aire sin ningún coste.
Central solar	SÍ	No llega la luz del sol por la noche.
Central maremotriz	NO	También hay mareas por la noche y no tienen coste.
Central geotérmica	NO	Puedo seguir aprovechando la diferencia de temperatura por la noche.
Biomasa	NO	Se gasta combustible en volver a poner la central en funcionamiento.

- 30 Los satélites de comunicaciones y las naves espaciales deben utilizar energías renovables para su funcionamiento en órbita. Si utilizaran otro tipo de energía, ésta podría agotarse y, por tanto, dejarían de funcionar.

En órbita, la mejor energía alternativa posible es la energía solar. Para poder transformarla en electricidad, se utilizan grandes paneles solares. Para almacenar la energía, los satélites disponen de unas baterías. También se han enviado naves equipadas con energía nuclear, pero son más habituales los paneles solares.

- 31 La distribución de las centrales térmicas responde a los siguientes factores:

- La proximidad a las cuencas mineras que la abastecen de combustible, es decir, de carbón extraído de minas: Asturias, León y la cuenca de lignitos aragoneses en Teruel y Escucha.

- Localización costera, que facilita el abastecimiento de carbón importado por vía oceánica: petróleo (fuel) y gas.
- La proximidad a los centros urbanos (pueblos y ciudades) que debe abastecer.

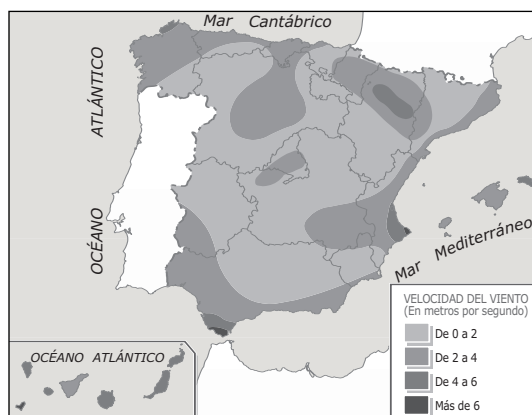
- 32 Es fácil realizar algún juguete que funcione con un pequeño panel fotovoltaico o con un ventilador casero impulsado por una goma elástica.

- 33 Las zonas más propicias para instalar centrales, si su relieve lo permite, son: Galicia, Asturias, región Pirenaica, Cantabria, País Vasco.

Las zonas donde no es recomendable instalar una central hidráulica son: Almería, Murcia, algunas zonas de Aragón, Baleares, Albacete, Extremadura.



- 34 En el mapa se distinguen perfectamente las zonas en las que la velocidad del viento es mayor.



- 35 Sería una casa que tuviera colectores solares para el agua caliente, paneles fotovoltaicos para la electricidad y que estuviera correctamente orientada y aislada para aprovechar al máximo tanto la luz como el calor del sol en invierno.

36 Para poder transportar la electricidad hemos visto que es necesario elevar la tensión. Las torres sujetan los cables para que vayan por el aire. El problema es que, debido a que los cables tienen alta tensión, es necesario utilizar un aislante entre éstos y la torre. Los discos o platos están hechos de un material muy aislante, normalmente vidrio o cerámica. Si analizamos varios de estos aislantes nos daremos cuenta de que, cuanto mayor tamaño o mayor número de discos tenga el aislante que sujete el cable, más tensión transporta éste.

37 Una parada en el suministro eléctrico supone que cualquier aparato que funcione con electricidad deja de funcionar. Las consecuencias son:

- Parada de máquinas de tracción eléctrica: trenes, metro, tranvías, ascensores.
- Parada de industrias con maquinaria eléctrica.
- Caos circulatorio por apagado de semáforos y de iluminación pública.
- Suspensión de vuelos en aeropuertos.
- Problemas en hospitales. Para solucionar estos problemas, los hospitales cuentan con su propio generador eléctrico, que proporciona la energía necesaria en caso de que se corte el suministro eléctrico externo.

38 El principal inconveniente es la dificultad para su almacenamiento en grandes cantidades y de forma rentable.

39 No puede funcionar porque, sin el embalse inferior, por la noche no tiene de dónde recoger el agua para bombearla hasta el embalse superior.

Consume electricidad durante la noche porque es cuando existe excedente de electricidad procedente de la producción de las centrales térmicas de combustión y las nucleares.

40 Se dio el nombre de julio como unidad de medida de energía en honor al físico británico James Prescott Joule (1818-1889). Joule realizó importantes investigaciones sobre el calor que desprende un conductor por el que circula una corriente eléctrica, y estableció la relación numérica existente entre la energía térmica y la mecánica, es decir, el equivalente mecánico del calor.

APARATO	TENSIÓN	CORRIENTE ALTERNA	CORRIENTE CONTINUA
Lavadora	220 V	Red eléctrica	
Calculadora	1,5 V		Pila de botón
Televisión	220 V	Red eléctrica	
Radio portátil	3 V		2 pilas pequeñas en serie

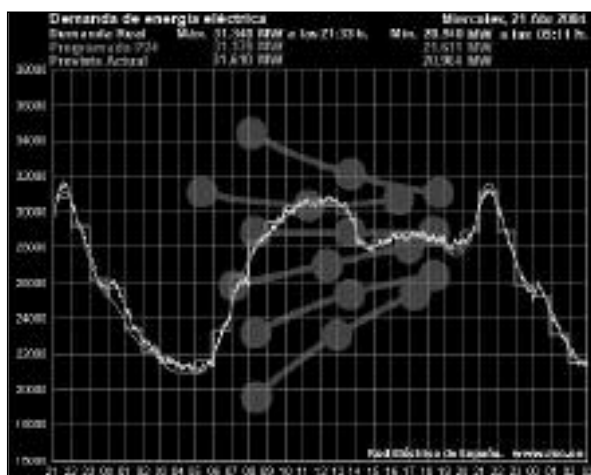
41 La potencia disponible en la red se mide en múltiplos del vatio hora. Se utiliza el megavatio (1 millón de vatios) o el gigavatio (mil millones de vatios).

Durante la jornada laboral se produce un mayor consumo energético. Por la noche el consumo desciende notablemente. A estas horas nocturnas se les llama horas valle. Las compañías eléctricas ofrecen contratos de tarifa nocturna que rebajan el precio de lo que se consume por la noche y penalizan lo que se consume por el día para favorecer el consumo nocturno. Aunque a veces hay algún acontecimiento especial que dispara el consumo como algunas retransmisiones televisivas.

En la gráfica del miércoles 21 de abril de 2004 se puede apreciar que el consumo máximo se dio a las 13 horas.

La potencia máxima se alcanza en los meses más fríos del invierno por el uso de la calefacción, y en los meses más calurosos del verano por el uso del aire acondicionado.

A continuación se muestra la gráfica correspondiente a un día laborable.



Fuente: www.ree.es

- 43** CSN: Es el consejo de seguridad nuclear. Su misión es vigilar y controlar las instalaciones nucleares y radiactivas de nuestro país y garantizar que funcionen en condiciones óptimas. Además, controla la calidad radiológica del medio ambiente y los medios para dar respuesta a emergencias radiológicas.

ENRESA: Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. Creada en 1984, su misión es la gestión de los residuos radiactivos que se generan en nuestro país.

44 En medicina:

- Diagnóstico: por ejemplo, empleando yodo radiactivo.
- Tratamiento: por ejemplo, radioterapia.

Las radiaciones también tienen aplicaciones en el campo de la industria, los alimentos y aplicaciones domésticas, por ejemplo:

- Detección de grietas en edificios.
- Examen de maletas y bultos.
- Estimación de la antigüedad de una sustancia: carbono-14.
- Iluminación pasiva de salidas de emergencia.
- Esterilización de material quirúrgico y alimentos.
- Desarrollo de cultivos de mayor rendimiento, etc.

NOTA: En la página del CSN (Consejo de Seguridad Nuclear) puedes encontrar muchas más aplicaciones. www.csn.es

- 45**
- Residuos de alta actividad:
 - Combustible usado.
 - Residuos de baja y media actividad:
 - Herramientas y material de mantenimiento utilizado en las centrales.
 - Jeringuillas, guantes o materiales usados en medicina nuclear y radioterapia.
 - Fuentes radiactivas empleadas en la industria.
 - Material de laboratorio contaminado.

Más información en la página web de ENRESA:

www.enresa.es

46 Deben coincidir los siguientes factores:

- Lugares donde hay precipitaciones abundantes de forma regular.
- Zonas de orografía elevada, con pendientes y con cuencas que permiten la acumulación de aguas mediante la construcción de presas.
- Zonas donde existen necesidades energéticas.

- 47**
- La vela: hacia el 3000 a. C. los egipcios emplearon la vela para impulsar sus embarcaciones.
 - Antigua China: se sabe que se usaban carretillas con velas.
 - 700 d. C.: se extiende el empleo del molino de viento, generalizándose su uso en Europa durante la Edad Media. El viento mueve un conjunto de aspas que giran y transmiten el movimiento a las ruedas de moler el trigo, mediante un sistema de transmisión por engranajes.
 - Avión: en 1903 se realizó el primer vuelo controlado en avión con motor, llevado a cabo por los hermanos Wright.

- 48** Porque la velocidad del viento es alta (de 6 a 8 m/s) y las corrientes de aire son continuas y estables.

- 49** Existen 32 minas operativas en España, 16 de ellas en Asturias, 1 en Badajoz, 4 en Zaragoza, 1 en Álava, 2 en A Coruña, 5 en Madrid, 1 en Teruel, 1 en Huelva, y 1 en León.

La producción de carbón en España es de 15 millones de toneladas al año.

Económicamente sí es una energía rentable, porque es barata, pero su transformación en electricidad en centrales térmicas tiene un bajo rendimiento energético y un alto coste medioambiental.

CORRIENTE ELÉCTRICA

Una de las formas de energía más utilizadas en el mundo desarrollado es la electricidad. El número de sus aplicaciones es muy elevado, y su empleo nos resulta imprescindible en una sociedad como la actual. Se puede concluir que, cuanto mayor es también el uso de esta energía, mayor es el nivel de vida.

CUESTIONES

- 1 Elabora una lista de aparatos eléctricos que utilizas a diario, diferenciando los que utilicen corriente continua y alterna.

CORRIENTE CONTINUA	CORRIENTE ALTERNA

- 2 Completa la tabla señalando las magnitudes básicas eléctricas y sus unidades correspondientes:

MAGNITUDES ELÉCTRICAS	UNIDADES	SÍMBOLOS
FÓRMULAS QUE LAS RELACIONAN		
Ley de Ohm		
Potencia eléctrica		
Energía eléctrica		

TIPOS DE ENERGÍA Y TRANSFORMACIONES



Siguiendo el principio fundamental de la energía: la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma, lo aplicaremos a distintos aparatos eléctricos. Analizaremos las diferentes transformaciones que se producen en ellos para conocerlos mejor.

CUESTIONES

- 1 Del listado de aparatos que se exponen a continuación, identifica los tipos de energía que utilizan:

	ELÉCTRICA	QUÍMICA	TÉRMICA	LUMINOSA	ACÚSTICA	MECÁNICA
Lavadora						
Timbre						
Bombilla						
Plancha						
Vitrocerámica						
Vídeo						
Cocina de gas						
Ordenador						
Altavoz						
Caldera de gas						
Pila						
Secador						
Horno eléctrico						

- 2 Señala al menos tres aparatos en donde se produzcan las transformaciones de energía que se exponen:

TRANSFORMACIONES	APARATOS
Energía eléctrica → luminosa	
Energía luminosa → térmica	
Energía química → mecánica	
Energía eléctrica → mecánica	
Energía eléctrica → acústica	
Energía mecánica → eléctrica	
Energía eléctrica → térmica	

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA



Existen diferentes métodos de producción de energía eléctrica que van desde los convencionales hasta los alternativos. La implantación de fuentes de energía alternativas, desgraciadamente, depende de decisiones políticas.

CUESTIONES

- 1 Indica las ventajas e inconvenientes que presentan las distintas formas de obtener la energía eléctrica:

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Central nuclear		
Central eólica		
Central hidráulica		
Central térmica		

- 2 Elabora los esquemas básicos de funcionamiento de una central hidráulica y de una central térmica.

• Central hidráulica:

• Central térmica:

DISTRIBUCIÓN Y CONSUMO



Una vez generada la energía, tiene que transportarse a los puntos de consumo.

Las compañías eléctricas disponen de una serie de redes de distribución capaces de transportarla, aunque siempre se deben de evitar largos recorridos, por las pérdidas que se producen, así como un incremento en el coste.

CUESTIONES

- 1 Indica la tensión en las diferentes etapas de transporte de la energía eléctrica, desde su generación hasta su consumo:

ETAPAS	TENSIÓN
Generación Centrales eléctricas	
Transporte Subestación transformador de elevación Transporte línea de alta tensión Subestación transformación de distribución	
Distribución y consumo Centro de transformación Viviendas	

- 2 Averigua el consumo de los aparatos eléctricos de tu casa. Si sabemos que el coste aproximado de 1 kWh es de 0,09 €, ¿cuáles son más baratos?

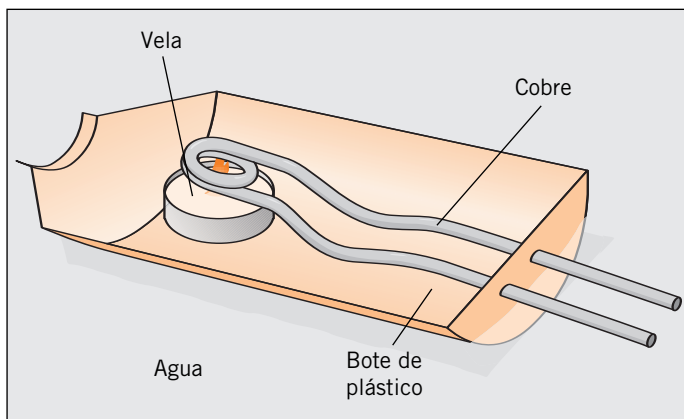
APARATOS ELÉCTRICOS	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO (h)	POTENCIA ELÉCTRICA (kW)	COSTE DIARIO $C(€) = P(kW) \cdot t(h) \cdot \frac{0,09 \text{ €}}{\text{kWh}}$
Lámpara			
Microondas			
Cocina eléctrica			
Lavadora			
Plancha			
Televisor			
Frigorífico			
Ordenador			

UN MOTOR DE VAPOR SIN PIEZAS MÓVILES



Para fabricar motores no es necesario, en todos los casos, crear ingenios complejos. Se pueden crear, incluso, sin piezas móviles. En esta ficha aprenderás a crear un barco movido por la llama de una vela.

PROCEDIMIENTO



UN BARCO DE VAPOR

Necesitarás los siguientes materiales:

- Un bote de plástico de unos 6-7 cm de diámetro y unos 12-14 cm de longitud.
- Una vela con receptáculo de aluminio, como las que se usan en una iglesia. También son utilizadas en algunas lámparas de luz ambiental. Su diámetro es de unos 4 cm y su altura ronda los 3 cm.
- Un tubo de cobre hueco de unos 3 mm de diámetro. Diámetros mayores también sirven, pero no sobrepases los 5 mm. Con unos 30 cm de tubo será suficiente.

MONTAJE

1. Lo primero que debes hacer es cortar longitudinalmente el bote de plástico para darle la forma de la figura. Usa un cúter o unas tijeras muy afiladas. Las de cortar papel no sirven.
2. Enrolla el tubo de cobre alrededor de un lápiz para darle la forma de la figura. Con un par de vueltas será suficiente.
3. Agujerea el bote de plástico en uno de sus extremos para que puedan pasar los extremos del tubo de cobre, tal y como se muestra en la figura. Procura no hacer los agujeros muy abajo, de forma que los tubos de cobre salgan de la base del bote por encima de la línea de flotación.
4. Dobla los tubos para que sus extremos queden por debajo de la superficie del agua.
5. Llena el tubo de cobre de agua.
6. Pon la vela debajo de la espira de cobre y enciéndela. Si todo va bien, verás que salen pequeñas burbujas de los tubos y que el bote se puede desplazar en el agua de una bañera o en una pileta.

No te preocupes por rellenar los tubos de agua de nuevo. El vapor, al salir, crea un vacío. El agua vuelve a entrar por los tubos y se repite el proceso.

CUESTIONES

- 1 Realiza el montaje anterior, comprueba que funciona y responde a las siguientes cuestiones:
 - a) Explica por qué el barco avanza a tirones.
 - b) En vez de dos espiras, usa tres espiras. ¿El barco va más rápido o más despacio? ¿Por qué?

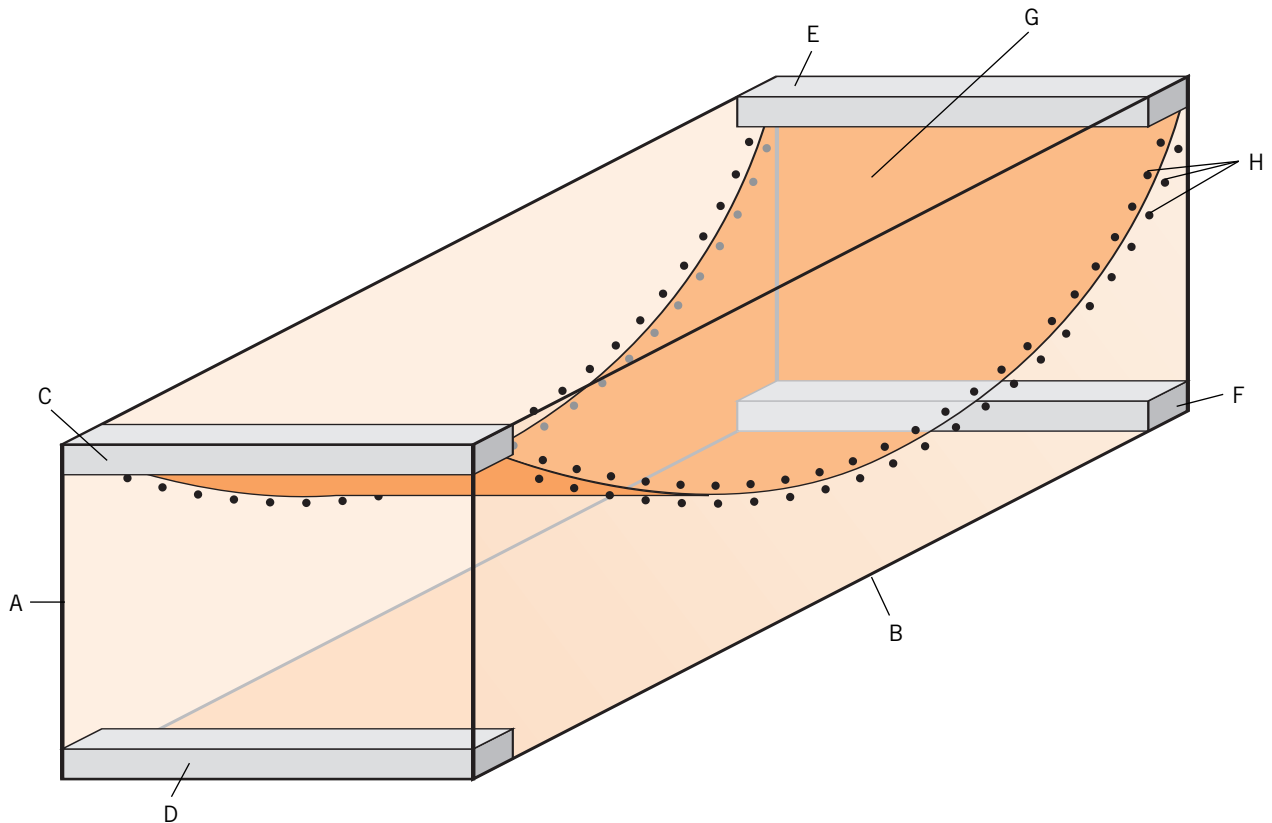
UN HORNO SOLAR (I)



Como has aprendido en esta unidad, la energía solar es gratuita y prácticamente inagotable. Podemos transformarla directamente en electricidad mediante células fotovoltaicas, pero son bastante caras de fabricar. En cambio, resulta relativamente sencillo usar la luz solar para calentar materiales, incluso a elevadas temperaturas.

PROCEDIMIENTO

UN HORNO SOLAR PARABÓLICO



Necesitarás los siguientes materiales:

- **A y B.** Dos **planchas de cartón piedra** o de **contrachapado**. El grosor no debe superar 1 cm. Las dimensiones han de ser de 60 cm x 100 cm.
- **C, D, E y F.** Cuatro **listones de madera** con una longitud de 60 cm. Su sección puede ser cuadrada o rectangular, de al menos 4 cm x 4 cm.
- **H.** 80 **espigas de madera** para unir planchas de madera. Su diámetro tiene que ser de 6 mm, y su longitud, no menor de 3 cm.
- **G.** Es el elemento más importante. Es un **plástico de tipo espejo**. En las tiendas especializadas en objetos de plástico se consigue con facilidad. Debe ser flexible y tener una de las superficies completamente espejada. Sus dimensiones serán de 150 cm x 60 cm. El grosor debe ser el adecuado como para soportar la curvatura que se muestra en el esquema, pero sin llegar a romperse.

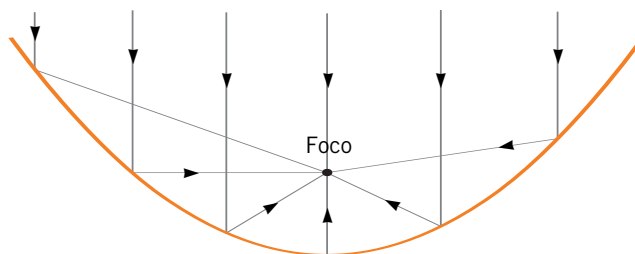
También necesitarás **16 tornillos de madera** de 3 cm o más de largo, una **taladradora** y una **broca para madera** de 6 mm. Un **trozo de alambre** de unos 70 cm completará todo lo necesario para montar este horno solar.

UN HORNO SOLAR (II)

PROCEDIMIENTO

UN ESPEJO PARABÓLICO

Vamos a construir un espejo parabólico que concentre toda la luz recibida en una única área, de forma que en esa zona se eleve la temperatura. Para ello nos basamos en una figura geométrica, la parábola, que puedes ver en la figura.



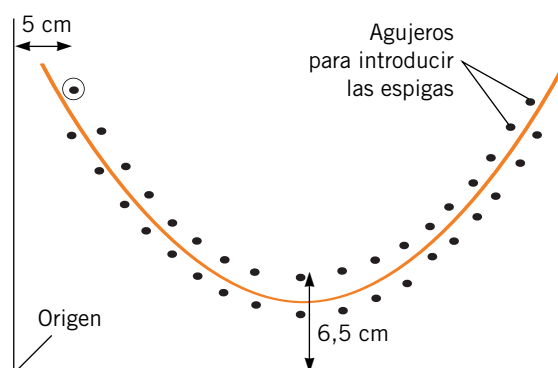
Si un espejo tiene forma parabólica, todos los rayos de luz que inciden paralelamente a su eje central en cualquier lugar de su superficie se dirigen hacia una zona denominada **foco**. Con nuestro experimento conseguiremos concentrar todos los rayos de luz de nuestro montaje a lo largo de un eje centrado en el foco del espejo parabólico. En ese lugar la temperatura se elevará lo suficiente como para hervir agua o cocinar un alimento.

MONTAJE

1. Lo primero que debes hacer es unir los dos rectángulos de cartón piedra o contrachapado (A y B). Une las dos caras mediante un par de sargentos o tres o cuatro pequeños clavos que luego puedas retirar con facilidad. Lo que se pretende es realizar agujeros perfectamente simétricos en estas planchas, por lo que se necesita taladrarlas unidas y sin que se muevan entre sí.

DISTANCIA EN CM DESDE LA IZQUIERDA	DISTANCIA EN CM DESDE ABAJO
⑤	36,9
10	30,5
15	24,9
20	20,0
25	15,9
30	12,5
35	9,9
40	8,0
45	6,9
50	⑥,5
55	6,9
60	8,0
65	9,9
70	12,5
75	15,9
80	20,0
85	24,9
90	30,5
95	36,9

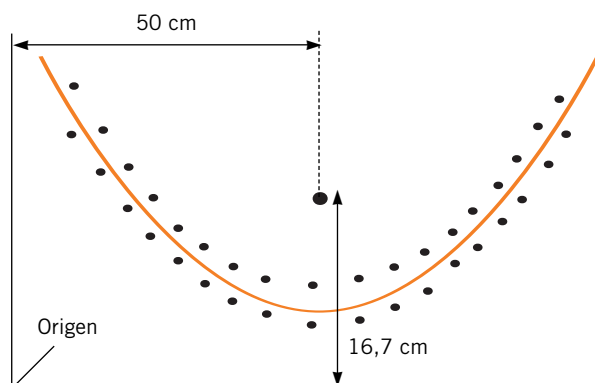
2. Con los datos de la tabla de la izquierda debes proceder a taladrar las dos chapas con la broca de 6 mm. Las medidas que encuentras en la tabla son para los taladros de la parte superior. Por cada taladro que hagas en la parte superior, realizarás otro debajo de él, a una distancia en vertical de 1 cm.



3. A continuación, separa las dos maderas e introduce las espigas de madera (H) en cada uno de los agujeros que has realizado en las dos maderas. Hazlo de forma que sobresalgan más por un lado que por el otro. El lado por el que más sobresalen las espigas será el que quede hacia dentro del montaje, es decir, hacia el espejo.

UN HORNO SOLAR (II)

4. Así estamos creando un marco por el que más tarde podremos introducir el plástico especulado y forzarlo a adquirir la forma de una parábola, pero antes tenemos que acabar de armar la caja. Para ello, usa los listones C, D, E y F y atorníllalos tal y como se indica en el primer esquema. Si todo está bien montado, tendrás un par de paneles suficientemente trabados como para que no exista holgura al moverlos de un sitio a otro.
5. A continuación, introduce el plástico especulado entre las dos hileras de guías que has creado con las espigas de madera. La parte especular del plástico ha de quedar en la zona cóncava del montaje. Sé especialmente cuidadoso en este punto de la práctica, ya que el plástico podría romperse.
6. Por último, nos queda localizar dónde está situado el foco, es decir, el punto (en este caso, el eje) donde se concentran todos los rayos de luz que inciden sobre el espejo del foco. En el caso particular de esta parábola, está a 50 cm de la izquierda y a 16,7 cm del fondo. Haz un agujero con la broca de 6 mm en ambos lados, de forma que puedas pasar un alambre o un vástago de acero de un lado a otro. Éste es el eje del foco.



PRACTICA

Realiza el montaje anterior. A continuación, haz los siguientes experimentos, teniendo siempre especial cuidado de que el espejo esté dirigido hacia la posición del Sol y en un día soleado. El espejo estará correctamente alineado cuando se ilumine de forma más intensa cualquier objeto que sitúes en el alambre del foco. Para subir o bajar la caja y orientarla, utiliza libros, sillas, piedras o cualquier otro tipo de material que lo soporte adecuadamente.

- a) Atraviesa un limón con el alambre situado en el foco y espera 15 minutos. Describe lo que sucede.
- b) Una sugerencia alimenticia: atraviesa una salchicha con el alambre situado en el foco y gírala un poco cada minuto para que la luz incida sobre ella por todas partes. Si el día es caluroso, en diez minutos tendrás una salchicha asada.
- c) Cambia el trozo de alambre por un vástago de madera. ¿Cuánto tarda en arder el vástago?

Nota para el profesor:

El cálculo de la parábola corresponde a la ecuación:

$$y = 0,015 \cdot (x - 50)^2 + 6,5$$

El factor 6,5 hace que el punto más bajo de la parábola esté a 6 cm del fondo de la pared. Se han añadido 0,5 cm más para que la espiga superior quede desplazada 0,5 cm precisamente. Este desplazamiento, unido al centímetro que se debe bajar para marcar la espiga inferior, hace que el espejo siga más fielmente la parábola original. El factor -50 restado en x nos desplaza el eje de la parábola de forma que quede en la mitad de nuestro montaje.

La posición del foco viene dada, en el eje y , por $(1/0,015)/4$, lo que da los 16,7 cm indicados.

La superficie total de luz interceptada es de $0,6 \text{ m}^2$, lo que da una potencia en un día soleado de más de 600 W. Obviamente, el resultado final depende de la latitud y de la época del año, pero en mayo en cualquier punto de España puede dar resultados espectaculares.

LECTURA. LA CONTAMINACIÓN POR EL USO DE COMBUSTIBLES FÓSILES



La contaminación atmosférica se produce al expulsar ciertos gases a la atmósfera.

Todos los combustibles fósiles añaden agentes nocivos a la atmósfera en el momento de quemarse. Aquí tienes los más nocivos que conocemos.



■ Dióxido de carbono	◇ Partículas de polvo
❖ Dióxido de azufre	♣ Metano
☆ Óxidos de nitrógeno	* Ozono

Todos los transportes actuales se mueven **quemando derivados del petróleo**: diésel para barcos y automóviles, gasolina para automóviles, fuel para barcos y queroseno para aviones. ■ ❖ ☆ ◇



Las centrales térmicas **queman carbón, fuel y gas**. ■ ❖ ☆ ◇ *

Los escapes de gas en las explotaciones petrolíferas son continuos. **Este gas está formado fundamentalmente por metano.** ♣



PERO, ¿CUÁL ES EL PROBLEMA CON ESTOS GASES?

■ ❖ ☆ Son gases llamados de **efecto invernadero**. Permiten pasar la luz y el calor del Sol desde el espacio a la Tierra, pero luego lo dejan escapar con dificultad. El resultado es que la temperatura del planeta sube. Se pueden producir grandes cambios en el clima y el deshielo de los polos, por lo que ciertas zonas costeras podrían quedar anegadas.

❖ ☆ Al mezclarse con agua en la lluvia, producen ácido sulfúrico y ácido nítrico disueltos. Esta mezcla de lluvia y ácido se denomina **lluvia ácida**, y es capaz de atacar a las hojas de las plantas y destruirlas. Ciertos bosques de Alemania han desaparecido debido a este fenómeno.

* ❖ ☆ Forman una niebla oscura y pesada a nivel del suelo que irrita los ojos y los pulmones. Se llama **smog** o **bruma fotoquímica**. Si vives en una gran ciudad, es muy corriente que se forme en invierno, cuando, además de los automóviles, las calefacciones funcionan a plena potencia.

CUESTIONES

- 1 ¿Conoces algún modo de transporte que no contamine la atmósfera? ¿Lo usas a menudo? ¿Y tu familia?
- 2 Examina y enumera las fuentes de contaminación que existen en tu localidad. Crea una tabla en la que se relacionen la fuente de contaminación y los problemas que causa. Crea otra entrada en la tabla y propón posibles soluciones, bien para los problemas que causa o bien de sustitución de la fuente de contaminación.



En esta ficha te proporcionamos un extracto de un texto de las Naciones Unidas acerca del consumo de energía a nivel mundial y sus previsiones de futuro.

LA ENERGÍA EN EL MUNDO

El 80 % del consumo energético mundial procede de los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), cuyo uso emite gases dañinos que aumentan el efecto invernadero y calientan el planeta. Con las tendencias actuales no se puede sostener ningún modelo de desarrollo económico que sea compatible con la preservación del medio ambiente. El estudio establece tres líneas de actuación imprescindibles (y rentables).

- más investigación,
- más fuentes renovables,
- más eficiencia en el consumo de casas, empresas y vehículos, que ahora malgastan el 30 % de la energía.

Sin cambios legislativos adecuados, su menor coste seguirá estimulando el actual uso ineficiente de los combustibles fósiles tradicionales, y cualquier modelo de desarrollo económico será «insostenible», es decir, incompatible con la calidad del medio ambiente. Es imprescindible usar la energía más eficazmente, sobre todo en el punto final de utilización: edificios, aparatos eléctricos, vehículos y plantas de producción.

«Durante los próximos 20 años», señala el informe, «la cantidad de energía primaria requerida para un servicio dado puede ser reducida, de forma rentable, entre un 25 % y un 35 % en los países industrializados». Ese posible ahorro es aún mayor (hasta un 45 %) en la mayoría de los países en desarrollo, cuyos vehículos y equipamientos están menos optimizados aún.

Las técnicas necesarias para esos incrementos de eficiencia ya existen. Pero su aplicación está dificultada

por una serie de «imperfecciones de mercado», corregibles por los Gobiernos, y entre las que se encuentran: la falta de información y preparación técnica; la incertidumbre empresarial sobre la rentabilidad de las inversiones en tecnologías de alta eficiencia; la falta de incentivos para abordarlas.

Actualmente, las energías renovables (hidráulica, solar, eólica, geotérmica y por biomasa), que no emiten gases perjudiciales, satisfacen el 14 % del consumo energético mundial. El principal freno a su crecimiento es el alto riesgo económico que suponen, pero el informe de la ONU señala que los costes de estas tecnologías han declinado con rapidez hasta el punto de hacerlas competitivas frente a los combustibles fósiles en algunos sectores, y sobre todo en las áreas rurales. Se recomienda a los Estados financiar las fases tempranas de su instalación y, simultáneamente, aumentar los precios de los combustibles fósiles para reflejar sus costes medioambientales.

Junto al aumento de la eficiencia y al creciente uso de energías renovables, se considera imprescindible investigar en nuevas tecnologías energéticas, y no excluye de ello a la energía nuclear, que, pese a sus múltiples y graves inconvenientes, sigue ofreciendo la ventaja de no emitir gases de efecto invernadero. [...]

Las proyecciones para los próximos cien años que presenta el informe son muy dispares, dependiendo de que las decisiones políticas estimulen en mayor o menor medida un uso racional y eficiente de la energía. Si los gobiernos no hacen nada, el desarrollo será incompatible con la protección del medio. [...]

Organización de las Naciones Unidas
26 de septiembre de 2000

CUESTIONES

- 1 Realiza un trabajo de investigación y trata de localizar en el mapa de España las centrales hidráulicas, térmicas, nucleares, solares y eólicas más representativas.
- 2 Mantened en el aula un debate sobre centrales nucleares.
- 3 ¿Cuáles son los inconvenientes a la hora de utilizar las energías alternativas?

EN LA RED

**SECRETARÍA DE ESTADO
PARA LA ENERGÍA**
www.mityc.es/energia/home.htm

La web de la Secretaría de Estado para la Energía. Datos de consumo, energías renovables, impactos ambientales, nuevas medidas e iniciativas legislativas, etc. Muy completa.



TECNOCENCIA. ESPECIAL ENERGÍA
www.tecnociencia.es/especiales/energia/index.htm

Esta web de la Fundación Española de la Ciencia y Tecnología tiene una sección especial dedicada a la energía, con datos actuales, nuevas energías y tendencias futuras de investigación.



**INSTITUTO NACIONAL
DE ESTADÍSTICA**
www.ine.es

¿Quieres conocer todos los datos de producción, consumo, importación, exportación y tipos de energía producidas en España? En el INE.



LA NASA PARA ESTUDIANTES
www.ueet.nasa.gov/StudentSite/engines.html

La Agencia Espacial Norteamericana (NASA) mantiene una excelente página donde explica el funcionamiento de los principales motores de aviación y aeronáutica. Muy sencilla e ilustrada.



MOTOR OTTO
cipres.cec.uchile.cl/~apacheco/control/intro.html

Aquí encontrarás cómo funcionan los modernos motores de gasolina de cuatro tiempos, los sistemas de inyección de combustible, el conjunto utilizado para reducir las emisiones de gases contaminantes y el sistema para mejorar el rendimiento del motor.



EL MUNDO MOTOR
elmundomotor.elmundo.es/elmundomotor/

Es una web dedicada exclusivamente a las noticias del mundo del motor: coches, motos, principios técnicos, salones, exposiciones, etc. Ideal para mantenerse al día con las últimas noticias.

Notas

EN LA RED

**TECNOLOGÍA Y ENERGÍA**

www.iter.es

Es un página del Instituto Tecnológico y de las Energías Renovables donde se tratan en profundidad las distintas energías; con monográficos en PDF, además de noticias, proyectos y diversos productos relacionados con este tipo de energías.

**PRODUCTORES DE ENERGÍAS RENOVABLES**

www.appa.es/dch/que_son_eerr.htm

Web de la asociación de Productores de Energías Renovables-APPA donde se exponen las distintas formas de energías renovables; además, se comparan estas energías con las convencionales.

**ENERGÍAS RENOVABLES**

smuz.cps.unizar.es/PlanEneW/teoria/EnerRenovables/EnerRenovables.html#INDICE

Página de la Universidad de Zaragoza donde se ofrece información acerca de los tipos energías renovables (solar, fotovoltaica y térmica, eólica, biomasa, hidráulica, geotérmica y RSU), y los sistemas de captación y almacenamiento de estas energías.

**REVISTA DE ENERGÍAS**

www.energias-renovables.com/paginas/index.asp

Página de la revista *Energías Renovables*, donde se ofrecen interesantes artículos y las últimas noticias acerca de la generación de energías renovables, instalaciones, distribuidores, etc.

**RECURSOS MULTIMEDIA**

www.indexnet.santillana.es/secundaria/n3/Tecnologia/O8multimediaAula.html

Web de Indexnet de la editorial Santillana, contiene una animación que explica la generación de energía eléctrica partir de fuentes convencionales, así como su distribución y transporte.

**ENERGÍAS RENOVABLES**

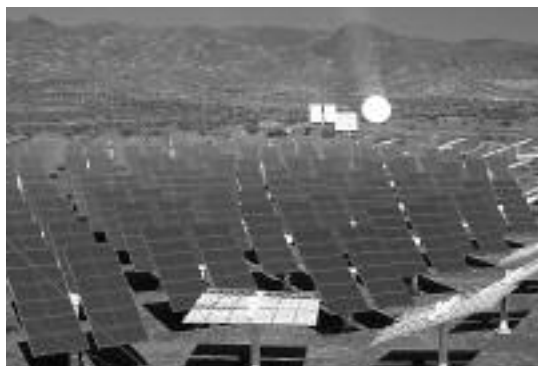
science.howstuffworks.com/channel.htm?ch=science&sub=sub-engineering

Web en inglés donde se explican los sistemas técnicos de aprovechamiento de distintas energías renovables.

Notas

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

- 1 Define los siguientes términos: fuente de energía renovable, reacción en cadena, góndola, biomasa, efecto invernadero.
- 2 Enumera los tipos de centrales solares. Explica las diferencias y similitudes que existen entre ellas.



- 3 Dibuja una central hidroeléctrica con sus partes y explica su funcionamiento. ¿Qué impacto ambiental genera este tipo de instalaciones?



- 4 Una central eléctrica genera 20.000 W de potencia en una hora. En la central de transformación se eleva la tensión a 400 kV para transportar la electricidad por la red.
 - a) ¿Qué intensidad circulará por la red?
 - b) Si se pierden 2 kWh de la energía transportada por disipación en forma de calor, ¿cuántas calorías se han perdido?
 - c) Si se baja la tensión en el centro urbano para su consumo a 230 V, ¿qué intensidad circulará?
- 5 Dibuja el diagrama de bloques de una central térmica de combustión y valora el impacto ambiental.



NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

- 1 La energía eólica es una energía:**
- ☐ a) Renovable.
 - ☐ b) No renovable.
 - ☐ c) Convencional.
- 2 En una pila transformamos:**
- ☐ a) La energía química en energía mecánica.
 - ☐ b) La energía química en energía eléctrica.
 - ☐ c) La energía eléctrica en energía térmica.
 - ☐ d) La energía luminosa en energía eléctrica.
- 3 Para transportar energía eléctrica desde las centrales hasta los lugares de consumo:**
- ☐ a) Se sube la intensidad de la corriente y se baja el voltaje.
 - ☐ b) Se sube el voltaje y se baja la intensidad.
 - ☐ c) Se mantienen bajos el voltaje y la intensidad.
 - ☐ d) Se suben tanto la intensidad como el voltaje.
- 4 En una central térmica de combustión:**
- ☐ a) El vapor de agua mueve las turbinas acopladas a un generador.
 - ☐ b) El aire mueve las turbinas.
 - ☐ c) El agua en estado líquido mueve las turbinas.
 - ☐ d) El petróleo mueve las turbinas.
- 5 La presa o embalse:**
- ☐ a) Es donde se instala la turbina.
 - ☐ b) Es una conducción que devuelve el agua al río una vez que ha pasado por la turbina.
 - ☐ c) Se construye normalmente en la parte superior del río.
- 6 En una central nuclear el reactor es el lugar donde:**
- ☐ a) Se quema el combustible.
 - ☐ b) Tiene lugar la reacción de fisión.
 - ☐ c) Se acumula el combustible gastado con anterioridad.
 - ☐ d) Se genera la electricidad.
- 7 Señala qué central no necesita turbinas para su funcionamiento:**
- ☐ a) Central hidráulica.
 - ☐ b) Central fotovoltaica.
 - ☐ c) Central nuclear.
 - ☐ d) Central térmica de carbón.
- 8 El rotor es un elemento que capta la energía del viento y la transforma en energía:**
- ☐ a) Mecánica.
 - ☐ b) Térmica.
 - ☐ c) Nuclear.
- 9 Podemos usar como biomasa:**
- ☐ a) Uranio.
 - ☐ b) Cultivos energéticos.
 - ☐ c) Petróleo.
- 10 La lluvia ácida la producen las centrales:**
- ☐ a) Térmicas de combustión.
 - ☐ b) Nucleares.
 - ☐ c) Solares.

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

EVALUACIÓN

- 1 Define los siguientes términos: fuente de energía renovable, reacción en cadena, góndola, biomasa, efecto invernadero.**

Fuente de energía renovable: aquella fuente de energía que es inagotable o que se repone en un corto período de tiempo.

Reacción en cadena: reacción que se produce cuando un núcleo atómico provoca una reacción nuclear en otros núcleos y éstos a su vez desencadenan la reacción de otros diferentes.

Góndola: parte constituyente de un aerogenerador cuya función es contener al multiplicador y al generador o alternador.

Biomasa: toda la materia de la Tierra que tiene vida o cuyo origen sea la materia viva.

Efecto invernadero: incremento de la temperatura del aire de la atmósfera terrestre debido a la reflexión de la radiación infrarroja como consecuencia de la presencia de gases como el CO_2 .

- 2 Enumera los tipos de centrales solares. Explica las diferencias y similitudes que existen entre ellas.**

Térmicas y fotovoltaicas.

Similitudes: ambas generan electricidad. Además, las centrales solares térmicas obtienen esta energía concentrando la radiación del Sol con espejos o heliostatos y transmitiendo este calor a un fluido térmico. Este calor es capaz de evaporar agua y generar vapor que mueve un alternador.

Diferencias: en las centrales solares térmicas de torre central, todos los heliostatos dirigen los rayos solares hacia un único punto. La solar fotovoltaica transforma la radiación solar directamente en energía eléctrica de corriente continua mediante el uso de paneles fotovoltaicos, por lo que necesita un grupo inversor. Las solares térmicas generan corriente alterna, porque usan alternadores.

- 3 Dibuja una central hidroeléctrica con sus partes y explica su funcionamiento. ¿Qué impacto ambiental genera este tipo de instalaciones?**

Ver respuesta y explicación en la página 99.

- 4 Una central eléctrica genera 20.000 W de potencia en una hora. En la central de transformación se eleva la tensión a 400 kV para transportar la electricidad por la red.**

a) $P = 20.000 \text{ W} = 2 \cdot 10^4 \text{ W}$

$V = 400 \text{ kV} = 4 \cdot 10^5 \text{ V} \rightarrow$

$\rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{2 \cdot 10^4}{4 \cdot 10^5} = 0,05 \text{ A}$

b) $2 \text{ kWh} \cdot 3.600.000 = 7.200.000 \text{ J} =$
 $= 30.096.000 \text{ cal} ; 30,1 \cdot 10^6 \text{ cal}$

c) $P = 20.000 \text{ W} = 2 \cdot 10^4 \text{ W}; V = 230 \text{ V}$

$I = \frac{P}{V} = 2 \cdot \frac{10^4}{230} = 86,96 \text{ A}$

- 5 Dibuja el diagrama de bloques de una central térmica de combustión y valora el impacto ambiental.**

Ver esquema de la página 97 del libro.

Las centrales térmicas de combustión tienen un gran impacto ambiental debido a la emisión de partículas sólidas y gases contaminantes que generan una gran polución atmosférica. Estos gases, además, elevan la temperatura global del planeta debido al incremento del efecto invernadero. Producen también lluvia ácida el que destruye bosques, acidifica ríos y lagos y deteriora los edificios de las ciudades. La extracción de combustibles fósiles y su transporte son también agresivos (minería a cielo abierto, plataformas petrolíferas, mareas negras, rotura de oleoductos). No hay que olvidar que, además, en las zonas donde se localizan estas instalaciones se produce un calentamiento del agua de los ríos que altera el ecosistema acuático y fomenta la proliferación de algas que agotan el oxígeno disuelto en el agua, provocando la muerte de los peces.

AUTOEVALUACIÓN

- 1** a; **2** b; **3** b; **4** a; **5** c; **6** b; **7** b; **8** a; **9** b; **10** a.

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES Y NO RENOVABLES

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

La energía y las fuentes de energía

La **energía** es aquello que puede producir un trabajo o actuar sobre un cuerpo. Hay muchas formas de energía, por ejemplo, la energía eléctrica, la energía calorífica, la energía mecánica, la energía atómica, etc.

Una **fuerza de energía** es todo aquello que es capaz de producir una o varias formas de energía. Por ejemplo, el carbón es una fuente de energía porque al arder genera energía calorífica. También es otra fuente de energía el viento porque al mover las aspas de un generador en una central eólica puede producir electricidad.



Torre petrolífera.

- 1 Diferenciar entre energía y fuente de energía.** Escribe al lado de cada concepto si consideras que es una energía o una fuente de energía:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> El Sol _____ | <input type="checkbox"/> La luz _____ |
| <input type="checkbox"/> La electricidad _____ | <input type="checkbox"/> El uranio _____ |
| <input type="checkbox"/> El calor _____ | <input type="checkbox"/> La biomasa _____ |
| <input type="checkbox"/> El viento _____ | <input type="checkbox"/> La energía cinética _____ |
| <input type="checkbox"/> El petróleo _____ | |

- 2 Diferenciar entre fuentes de energía renovables y no renovables.**

Es sencillo diferenciar las fuentes de energía renovables de las no renovables siguiendo este ejemplo:

- ☐ El Sol es una fuente de energía luminosa que, mediante paneles solares, puede convertirse en energía eléctrica. Tanto si utilizamos un solo panel para la calefacción de una casa como quinientos paneles para la iluminación de un pueblo, el Sol seguirá teniendo la misma energía.

La **energía solar** es una **energía renovable**.

- ☐ El carbón es una sustancia que se formó por la descomposición y fosilización de grandes masas de vegetales, principalmente, durante la Era Primaria. El carbón es una fuente de energía porque al arder produce energía calorífica que puede utilizarse para obtener otras formas de energía. Si empleamos una tonelada de carbón para encender un horno, ¿utilizaremos la misma cantidad para encender diez hornos? La respuesta es no. Si sólo se usara carbón como fuente de energía, éste acabaría por agotarse. El **carbón** es un ejemplo de **energía no renovable**.

- 3 Identificar fuentes de energía renovables y no renovables.** Une cada una de las siguientes fuentes de energía con el término correcto:

- | | |
|--------------------------|----------------|
| Biomasa • | |
| Energía hidroeléctrica • | |
| Energía nuclear • | • Renovable |
| Energía eólica • | |
| Petróleo • | • No renovable |
| Gas natural • | |
| Energía maremotriz • | |

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

Historia del carbón

El carbón es un combustible sólido que está formado principalmente por carbono. El carbón tiene un origen vegetal. Durante el período Carbonífero de la Era Primaria (hace unos 300 millones de años), en la Tierra había enormes extensiones pantanosas pobladas de una variada vegetación, principalmente helechos gigantes.

Estos helechos, al morir, quedaban sepultados en el lodo del pantano y comenzaban a descomponerse. Toda materia orgánica está formada principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno, además de otros elementos. A lo largo de la descomposición, se iban perdiendo átomos de hidrógeno y oxígeno, enriqueciéndose por tanto en carbono.

Con el paso del tiempo, esos pantanos comenzaron a cubrirse de sedimentos y quedaron sepultados a grandes profundidades, por lo que fueron sometidos a muy altas temperaturas y presiones, que hicieron que su composición fuera casi exclusivamente carbono.

Esta descripción corresponde al tipo de carbón llamado **antracita**, que es el más antiguo y el de mayor poder calorífico. Los otros tipos de carbones siguen un proceso similar, pero, al ser menos antiguos, su contenido en carbono es menor, hasta llegar a la **turba**, que se está formando en la actualidad.

1 Identificar los tipos de carbón y sus propiedades. Completa la siguiente tabla:

Nombre	Cont. en carbono	Antigüedad	Poder calorífico
Antracita			
Hulla		Antiguo	
	50-70 %	Joven	
		Actual	Bajo

2 Describir los procesos de extracción del carbón. Completa el siguiente texto:

- ☐ El carbón se extrae normalmente de _____ subterráneas. Quedan pocas _____ porque normalmente están agotadas.
- ☐ Antes de abrir una mina es necesario hacer una _____ para averiguar si su explotación va a ser rentable. A veces, al estar la formación de carbón a una _____ demasiado grande, o tener bajo contenido en _____, no es aconsejable su extracción.
- ☐ Lo primero que se hace con el carbón es _____ para eliminar las de _____.
- ☐ Después se _____ y _____.

3 Conocer algunos usos del carbón en la historia. Escribe «verdadero» o «falso» al lado de cada una de las siguientes frases:

- ☐ El carbón no se conoció hasta la Edad Media. _____
- ☐ En la Edad Media comenzó a utilizarse para producir calor. _____
- ☐ Su verdadera importancia llega a finales del siglo XVIII. _____
- ☐ Las primitivas locomotoras utilizaban petróleo puro. _____
- ☐ En la actualidad, ha sido desplazado por el petróleo. _____
- ☐ Su principal uso es en las centrales nucleares. _____
- ☐ En una central térmica se utiliza carbón para evaporar agua. _____
- ☐ El carbón se utiliza en la metalurgia del acero. _____

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

Historia del petróleo

El petróleo es un líquido viscoso de origen natural, también llamado **petróleo crudo**, o simplemente **crudo**, con un olor muy característico, compuesto de una mezcla de diferentes sustancias orgánicas, llamadas **hidrocarburos**. El petróleo se utiliza principalmente para obtener **combustibles**, pero también tiene una amplia utilización para la fabricación de multitud de materiales, como plásticos, pinturas, productos textiles, etc. En la actualidad, todos los países tienen una gran dependencia del petróleo, especialmente en su aplicación como materia prima para la fabricación de combustibles para el transporte.

Aunque es un producto conocido desde la antigüedad, su utilización con fines industriales no comenzó hasta mediados del siglo XIX. Anteriormente se utilizó únicamente con fines medicinales, para impermeabilizar tejidos o impregnar antorchas.

A diferencia del carbón, el petróleo se formó a partir de la acumulación de grandes cantidades de pequeños seres vivos marinos, principalmente animales, que al morir quedaron mezclados con arenas finas en cuencas marinas tranquilas. Al ir aumentando el espesor de los sedimentos, éstos fueron hundiéndose por su peso. Al prolongarse este fenómeno durante millones de años, alcanzaron grandes profundidades y fueron sometidos a fortísimas presiones y elevadas temperaturas.

Se calcula que estos procesos comenzaron hace unos 100 millones de años y continúan produciéndose en la actualidad.

- 1 Conocer la terminología de los yacimientos de petróleo.** Lee en tu libro las definiciones de las siguientes palabras y escríbelas:

☐ Hidrocarburo:

☐ Roca madre:

☐ Almacén:

☐ Trampa de petróleo:

- 2 Diferenciar los procesos de formación del carbón y el petróleo:** A continuación de cada una de las siguientes frases, escribe «carbón», «petróleo» o ambas, según pienses que se corresponde con el proceso de formación de uno u otro.

☐ Se forma a partir de restos vegetales. _____

☐ Su formación comenzó hace 100 millones de años. _____

☐ Se deposita en cuencas marinas tranquilas. _____

☐ Se deposita en zonas pantanosas. _____

☐ Los sedimentos se van hundiendo a lo largo del tiempo. _____

☐ Se forma a partir de pequeños animales marinos. _____

☐ Su formación comenzó hace 300 millones de años. _____

☐ Los sedimentos, al alcanzar grandes profundidades, se ven sometidos a presiones y temperaturas muy altas. _____

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

- 1 Explicar brevemente la formación del carbón y del petróleo.** De las frases anteriores selecciona las que pertenecen al carbón, ordénalas y construye una frase explicando el proceso de formación del carbón. Haz después lo mismo para el petróleo.

☐ El carbón:

☐ El petróleo:

- 2 Describir brevemente los procesos de localización y extracción del petróleo.**

Completa las frases siguientes:

☐ Para localizar las posibles _____ es necesario realizar _____ del terreno, en busca de _____ geológicas que indiquen la posibilidad de que exista una _____. Estas prospecciones emplean una técnica que estudia la propagación de las _____.

☐ Para abrir un pozo petrolífero se _____ el subsuelo con una máquina que tiene _____ cuya punta está fabricada en _____.

☐ Al tiempo que se perfora, hay que _____ para evitar que las producidas por la _____ la puedan romper.

☐ Finalmente, se instala _____ para _____ el petróleo.

- 3 Identificar productos procedentes de la destilación fraccionada del petróleo:** Ordena, de temperatura de obtención más baja a más alta, los siguientes productos derivados del petróleo:

- Fuel-oil, butano, gasóleo, lubricantes, gasolina, queroseno, disolventes, ceras.

- 4 Enumerar algunas aplicaciones de los derivados del petróleo.** Escribe algunas aplicaciones de los derivados del petróleo en cada uno de los siguientes ámbitos, que no incluyen el del transporte:

☐ Medicina: _____

☐ Agricultura: _____

☐ Alimentación: _____

☐ Fibras textiles: _____

☐ Embalajes: _____

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

Historia del gas natural

El gas natural se forma de manera similar al petróleo y, en la mayoría de las ocasiones, su formación es simultánea, es decir, su origen es el de los restos orgánicos de pequeños animales y plantas marinos que quedan sepultados bajo enormes espesores de sedimentos y sometidos a altas presiones y temperaturas.

Multitud de veces, al hacer una perforación para extraer petróleo, éste surge acompañado de gas, que, por ser menos denso, ocupa la parte superior de la trampa de petróleo, aunque en otros casos y dependiendo de las características del terreno, puede emigrar a otras partes de la formación muy distantes de la bolsa de petróleo.

El gas natural es una mezcla de hidrocarburos, principalmente el más ligero, el **metano**, acompañado de otros hidrocarburos también ligeros, como el **etano**, **propano** y **butano**.

Una vez separados el propano y el butano, el gas resultante tiene una aplicación fundamentalmente como combustible en el ámbito doméstico e industrial, adonde se hace llegar directamente mediante conducciones llamadas **gasoductos**.



1 Conocer conceptos básicos acerca del gas natural. Escribe «verdadero» o «falso» al lado de las siguientes frases que hacen referencia al gas natural:

- ☐ La formación del gas es similar a la del petróleo.
- ☐ Es una fuente de energía renovable.
- ☐ Al ritmo actual de consumo, su existencia durará aproximadamente un siglo.
- ☐ Suele estar asociado a yacimientos de petróleo.
- ☐ Sólo se encuentra en yacimientos de petróleo.
- ☐ Se transporta en tuberías llamadas gasoductos.
- ☐ Los principales productores son Rusia y Oriente Próximo.
- ☐ Su principal utilización es como combustible.
- ☐ No puede utilizarse en automoción.
- ☐ El gas natural tiene aplicaciones en la industria química.

2 Identificar algunas ventajas del uso del gas natural. Completa las frases siguientes:

- ☐ La combustión del gas natural es muy _____ en comparación con la de otros _____, como el _____ y el _____.
- ☐ El gas natural supone un _____ del consumo energético mundial y esta cifra va en _____ al tiempo que disminuye el consumo del _____.
- ☐ La razón principal es que se lo considera una _____, ya que reduce las emisiones de _____ a la atmósfera.

EL GAS NATURAL

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

- 3 Reconocer términos relacionados con el gas natural.** Busca en la siguiente sopa de letras ocho palabras relacionadas con el gas natural.

O	S	O	E	S	A	G	R	I	E
U	L	Q	E	D	O	T	M	N	T
S	T	U	O	N	A	T	E	M	A
P	O	N	E	G	O	R	T	I	N
R	I	P	R	E	G	U	T	I	O
O	R	B	L	E	N	T	A	X	P
P	E	S	T	R	U	M	T	A	L
A	S	I	T	B	U	T	A	N	O
N	C	M	A	S	T	I	D	R	U
O	T	C	U	D	O	S	A	G	X

- 4 Recoger datos sobre el gas natural en España.** Localiza en Internet algunos datos sobre la producción y consumo de gas natural en España. Para ello, ayúdate de algún buscador, como Google, introduciendo «Yacimientos de gas en España».

- Elabora un informe recogiendo información sobre los puntos que consideres más interesantes, por ejemplo:
 - ☐ Aprovechamiento propio y de importación.
 - ☐ Los diferentes mercados a los que va dirigido el consumo de gas natural.
 - ☐ Número de clientes en los distintos mercados.
 - ☐ La red de gasoductos en España.
 - ☐ Localización de los yacimientos de gas en España.
 - ☐ Estudio comparativo del consumo de gas en Europa.

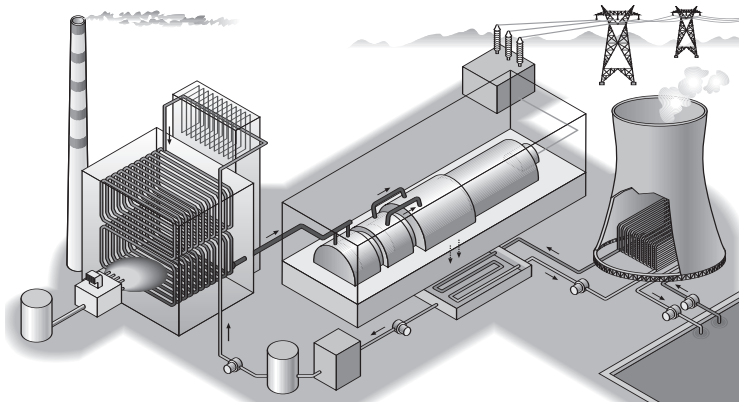
¿CÓMO FUNCIONAN LAS CENTRALES ELÉCTRICAS? (I)

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

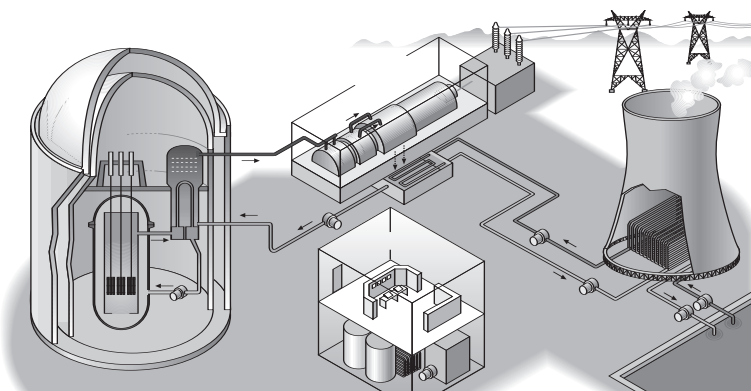
1 Interpretar esquemas de centrales. Las centrales térmicas proporcionan energía a partir de un combustible, o bien a partir de la luz del Sol.

- Rotula los elementos de una central térmica de combustibles fósiles.

- ☐ Caldera.
- ☐ Generador.
- ☐ Turbinas.
- ☐ Transformador.
- ☐ Quemador.
- ☐ Combustible.
- ☐ Calentadores.
- ☐ Bombas de agua.
- ☐ Torre de refrigeración.
- ☐ Condensador.



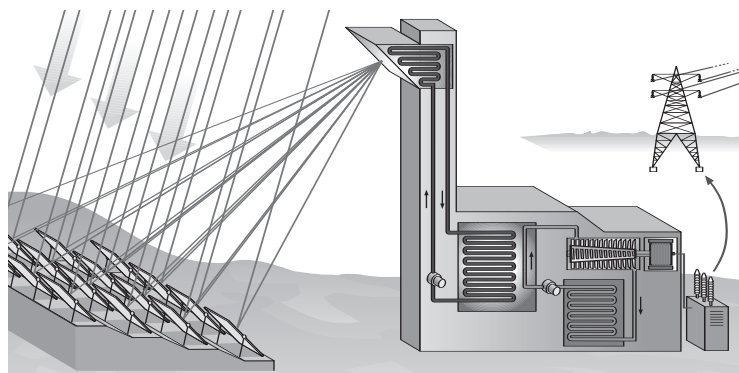
- Rotula ahora los elementos de una central térmica nuclear.



- ☐ Reactor.
- ☐ Barras de combustible.
- ☐ Torre de refrigeración.
- ☐ Sala de control.
- ☐ Turbinas.
- ☐ Generador.
- ☐ Transformador.
- ☐ Condensador.
- ☐ Bombas de agua.

- Explica ahora cómo se utiliza una energía renovable: la energía solar.

- ☐ Caldera.
- ☐ Turbina.
- ☐ Generador.
- ☐ Transformador.
- ☐ Espejos orientables.
- ☐ Bomba.
- ☐ Fuente de energía (luz).
- ☐ Transformador.
- ☐ Condensador.



- ¿Por qué se sitúan las centrales térmicas junto a un río, un lago o el mar? ¿Qué papel desempeñan en todas ellas las bombas de agua?
- Escribe una lista con los elementos comunes a todas las centrales térmicas.
- ¿Qué elementos diferencian principalmente a una central nuclear de las otras centrales térmicas?

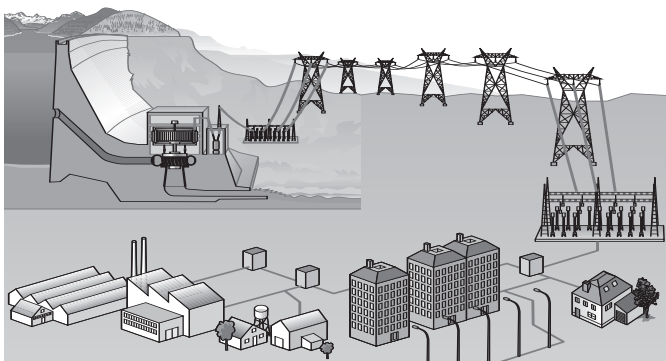
¿CÓMO FUNCIONAN LAS CENTRALES ELÉCTRICAS? (II)

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

- 1 Interpretar esquemas sobre la distribución de la energía eléctrica.** Desde que se produce la energía eléctrica hasta que puede ser consumida en los hogares o industrias, la corriente eléctrica necesita ser transportada.

- Observa el esquema sobre la distribución de energía eléctrica y señala en él:

- ☐ Dónde se produce la energía eléctrica. ¿Qué tipo de central está representado en el esquema?
- ☐ Cómo se conecta esta energía eléctrica con la red eléctrica.



- ☐ Dónde se eleva la tensión de la corriente eléctrica para minimizar las pérdidas energéticas durante el transporte.
- ☐ Cuáles son los elementos necesarios para transportar la corriente eléctrica desde una central hasta una ciudad.
- ☐ Dónde se reduce el valor de la tensión de la corriente para poder ser utilizada por máquinas de una industria o por electrodomésticos de una vivienda.

- 2 Observar fotografías.** Algunos de los elementos que has observado en los esquemas anteriores pueden identificarse al observar exteriormente una central eléctrica, pero otros no.

- Observa las fotografías e indica qué tipo de central eléctrica está representado en cada una.



- Completa un cuadro con los elementos que hayas identificado en cada una de las centrales.

- ☐ ¿Se observa el generador? ¿Y las turbinas?
- ☐ ¿Tienen todas las centrales torres de refrigeración? ¿Por qué?
- ☐ ¿Contaminan el medio ambiente las centrales de las fotografías? ¿De qué manera?

¿QUÉ SON LAS FUENTES DE ENERGÍA ALTERNATIVAS?

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

Nuevas fuentes para satisfacer la demanda creciente de energía

El desarrollo de la tecnología ha propiciado un aumento en la demanda de energía para abastecer a máquinas. Desde finales del siglo XIX esta energía empleada en hogares e industrias es fundamentalmente eléctrica (frente al carbón o al gas empleados tradicionalmente). La energía eléctrica no resulta demasiado contaminante en el momento de ser consumida (no se emiten gases, puesto que no tiene lugar ninguna combustión), pero antes hay que producirla.

Como sabes, la generación de energía tiene a menudo consecuencias negativas para el medio ambiente. Por ejemplo, las centrales térmicas de combustibles fósiles generan continuamente gases contaminantes, las centrales nucleares producen residuos muy contaminantes, etc. Además, durante la explotación de los recursos naturales (extracción de petróleo, gas, etcétera) el impacto paisajístico es enorme.

También conoces la existencia de fuentes de energía, llamadas fuentes alternativas en contraposición a las fuentes tradicionales, que permiten aprovechar recursos energéticos naturales ocasionando menos daños al medio ambiente.

Algunas de las más utilizadas son la energía solar y la energía eólica, pero también se intenta aprovechar la energía por otros medios: energía geotérmica, energía mareomotriz, energía de la biomasa...



Molino de una central eólica.

1 Conocer las características de las fuentes de energía alternativas.

- Lee atentamente las siguientes afirmaciones y señala cuáles son verdaderas y cuáles falsas.
 - ☐ Las fuentes de energía alternativas son más empleadas en la actualidad que las fuentes de energía tradicionales.
 - ☐ Las fuentes de energía alternativas no causan ningún impacto en el paisaje.
 - ☐ Las fuentes alternativas son más eficientes que las fuentes tradicionales. Es decir, una central solar produce más energía eléctrica que una central nuclear.
 - ☐ El proceso de generación de energía a partir de fuentes alternativas es menos contaminante que a partir de combustibles como el petróleo o el carbón.
 - ☐ La energía solar o la energía eólica pueden aprovecharse a diario en cualquier región de España.
 - ☐ La energía eléctrica producida usando fuentes alternativas tiene una calidad inferior a aquella generada empleando petróleo, gas o combustibles nucleares.
 - ☐ Resulta mucho más barato producir energía a partir de fuentes tradicionales; por eso se usan más.

2 Conocer las ventajas e inconvenientes de las fuentes de energía alternativas.

- Completa la tabla de la derecha anotando algunas ventajas e inconvenientes de dos fuentes de energía alternativas: la energía solar y la energía eólica.
- ¿Qué quiere decir que muchas fuentes de energía renovables tienen un fuerte condicionante geográfico?

	Energía solar	Energía eólica
Ventajas		
Inconvenientes		

Notas

